

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Jc720 U.S. PTO  
10/022377  
12/20/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年12月27日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-398244

出 願 人  
Applicant(s):

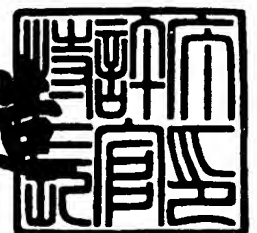
富士フイルムマイクロデバイス株式会社  
富士写真フイルム株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 DL2673

【提出日】 平成12年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/00

【発明の名称】 固体撮像装置

【請求項の数】 11

【発明者】

    【住所又は居所】 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フイルム  
マイクロデバイス株式会社内

    【氏名】 近藤 隆二

【発明者】

    【住所又は居所】 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フイルム  
マイクロデバイス株式会社内

    【氏名】 山田 哲生

【特許出願人】

    【識別番号】 391051588

    【氏名又は名称】 富士フイルムマイクロデバイス株式会社

    【代表者】 柏木 朗

【特許出願人】

    【識別番号】 000005201

    【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

    【代表者】 古森 重▲隆▼

【代理人】

    【識別番号】 100091340

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高橋 敬四郎

    【電話番号】 03-3832-8095

【選任した代理人】

【識別番号】 100105887

【弁理士】

【氏名又は名称】 来山 幹雄

【電話番号】 03-3832-8095

【選任した代理人】

【識別番号】 100108394

【弁理士】

【氏名又は名称】 今村 健一

【電話番号】 03-3832-8095

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9913044

【包括委任状番号】 9913045

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 検出する色情報に基づいて少なくとも 3 種類に分類される多数個のカラー画素が複数行、複数列に亘って画素ずらし配置され、該多数個のカラー画素のうち少なくとも 1 種類のカラー画素が行方向および列方向に関して正方格子状に分布する固体撮像素子と、

前記固体撮像素子から出力される画素信号のうち、前記正方格子状に分布する 1 種類のカラー画素それぞれからの画素信号は補間処理せず、他の種類のカラー画素それぞれからの画素信号は補間処理して出力画素信号を生成する第 1 の信号処理部と  
を有する固体撮像装置。

【請求項 2】 前記多数個のカラー画素が赤色画素、緑色画素および青色画素に分類される請求項 1 に記載の固体撮像装置。

【請求項 3】 前記多数個のカラー画素が補色系のカラー画素を含む請求項 1 に記載の固体撮像装置。

【請求項 4】 前記少なくとも 1 種のカラー画素が緑色画素である請求項 2 または請求項 3 に記載の固体撮像装置。

【請求項 5】 前記第 1 の信号処理部が、1 行のカラー画素行を挟んで並存する 2 行のカラー画素行からの画素信号を利用して補間処理を行って、再生映像において前記 1 行のカラー画素行に対応する再生画素行用の出力画素信号を生成する請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【請求項 6】 前記正方格子状に分布する 1 種類のカラー画素それぞれに近接して前記他の種類のカラー画素が各々 2 個ずつ分布し、

前記第 1 の信号処理部が、前記正方格子状に分布する 1 種類のカラー画素の 1 個からの画素信号と、該カラー画素に近接する前記他の種類のカラー画素各々 2 個ずつからの画素信号に補間処理を施して得た信号とを利用して、1 組の出力画素信号を生成する請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【請求項 7】 前記正方格子状に分布するカラー画素の 1 個に 2 個ずつ近接

する前記他の種類のカラー画素が、同種のもの同士で、前記正方格子状に分布するカラー画素を介して相隣る請求項 6 に記載の固体撮像装置。

【請求項 8】 さらに、前記多数個のカラー画素それぞれからの画素信号を利用して補間処理を行って出力画素信号を生成する第 2 の信号処理部を有する請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【請求項 9】 前記第 2 の信号処理部が、前記カラー画素の総数よりも再生画素数が多い再生映像に対応した出力画素信号を生成する請求項 8 に記載の固体撮像装置。

【請求項 1 0】 前記固体撮像素子が、さらに、前記カラー画素の 1 列毎または 2 列毎に 1 つずつ配置された垂直電荷転送素子であって、各々が、対応するカラー画素列中のカラー画素それぞれと電氣的に接続される垂直電荷転送素子を含む請求項 1 ～請求項 9 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置。

【請求項 1 1】 前記固体撮像素子が、さらに、前記垂直電荷転送素子の各々と電氣的に接続される水平電荷転送素子と、該水平電荷転送素子に電氣的に接続される出力アンプとを有する請求項 1 0 に記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CCD（電荷結合素子）型やMOS型等の固体撮像素子をエリア・イメージセンサとして利用したカラー撮像用の固体撮像装置に係り、特に、同時式の単板式カラー固体撮像素子を利用した固体撮像装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

今日では、固体撮像素子をエリア・イメージセンサとして利用したカラー撮像用の固体撮像装置、例えばデジタルカメラが、単独で、あるいは、パーソナルコンピュータや携帯型移動端末等の機器に組み込まれて、広く普及している。

【0 0 0 3】

カラー撮像用の固体撮像装置は、その撮像方式に基づいて、単板式と 3 板式とに大別することができる。単板式は、さらに、面順次式と同時式とに分けること

ができる。汎用の固体撮像装置では、一般に、同時式の単板式固体撮像素子（以下、単に「固体撮像素子」という。）が利用される。

#### 【0004】

固体撮像素子は、概ね数10万～数100万個のカラー画素を有している。個々のカラー画素は、例えばフォトダイオードによって構成された1個の光電変換素子と、この光電変換素子の上方（光の入射経路での前方）に配置された1つの色フィルタとを含む。

#### 【0005】

1つの固体撮像素子は、検出する色情報が互いに異なる少なくとも3種類のカラー画素を、それぞれ所定個ずつ有している。個々のカラー画素が検出する色情報は、このカラー画素が有している色フィルタの色に応じて異なる。例えば原色系の色フィルタを利用した固体撮像素子では、カラー画素を赤色画素、緑色画素および青色画素の3種類に分類することができる。補色系の色フィルタを利用した固体撮像素子では、カラー画素を3～4種類に分類することができる。補色系の色フィルタは、多くの場合、緑色の色フィルタと併用されて、1つの色フィルタアレイを構成する。

#### 【0006】

これらのカラー画素は、正方行列状に配置されるか、または画素ずらし配置される。ここで、本明細書でいう「正方行列状」とは、行数と列数とが異なる行列形態を含むものとする。

#### 【0007】

また、本発明でいう「画素ずらし配置」とは、奇数番目に当たるカラー画素列中の各カラー画素に対し、偶数番目に当たるカラー画素列中のカラー画素の各々が、カラー画素列内でのカラー画素のピッチの約 $1/2$ 、列方向にずれ、奇数番目に当たるカラー画素行中の各カラー画素に対し、偶数番目に当たるカラー画素行中のカラー画素の各々が、カラー画素行内でのカラー画素のピッチの約 $1/2$ 、行方向にずれ、カラー画素列の各々が奇数行または偶数行のカラー画素のみを含むような、多数個のカラー画素の配置を意味する。「画素ずらし配置」は、複数行、複数列に亘って行列状に配置された多数個のカラー画素の一形態である。

## 【0008】

上記の「カラー画素列内でのカラー画素のピッチの約 $1/2$ 」とは、 $1/2$ を含む他に、製造誤差、設計上もしくはマスク製作上起こる画素位置の丸め誤差等の要因によって $1/2$ からはずれてはいるものの、得られる固体撮像素子の性能およびその画像の画質からみて実質的に $1/2$ と同等とみなすことができる値をも含むものとする。上記の「カラー画素行内でのカラー画素のピッチの約 $1/2$ 」についても同様である。

## 【0009】

カラー画素に光が入射すると、入射光量に応じた電荷が光電変換素子に蓄積される。固体撮像素子は、個々のカラー画素が蓄積した電荷量に応じた信号を順次出力することができる。本明細書では、この信号を「画素信号」という。画素信号の各々は、実質的に1色の色情報のみを含む。

## 【0010】

固体撮像装置は、固体撮像素子から順次出力される画素信号を利用して、映像を再生するための多数の画素信号を生成する。本明細書においては、この画素信号を「出力画素信号」という。

## 【0011】

固体撮像装置からの出力画素信号に基づいてモニタやプリンタによって再生される映像は、多数の画素の集まりである。本明細書においては、この画素を「再生画素」という。

## 【0012】

プリンタでのフルカラー印刷は勿論、モニタでのフルカラー表示も一般には空間混合に基づく。空間混合は、加法混色または減法混色によって行うことができるが、多くの場合、赤、緑および青の加法混色によって行われる。加法混色によるフルカラー映像での1つの画素は、赤、緑、青によって構成される。したがって、個々の再生画素も、一般には赤、緑、青によって構成される。

## 【0013】

このため、カラー撮像用の固体撮像装置では、1つの再生画素あたり3つの出力画素信号、すなわち、赤色の色情報を含む出力画素信号、緑色の色情報を含む

出力画素信号、および青色の色情報を含む出力画素信号を生成する。本明細書では、1つの再生画素に対応する、赤、緑および青の3つの出力画素信号を「1組の出力画素信号」という。

【0014】

固体撮像素子が補色系の色フィルタを利用したものである場合には、後述する補間処理に先立って、補色系の色情報が原色系の色情報に変換される。

【0015】

上述したように、固体撮像素子中の個々のカラー画素からの画素信号は実質的に1色の色情報のみを含む。このため、1組の出力画素信号に含ませるべき色情報のうち、1個のカラー画素からの画素信号によっては得ることができない色情報は、他のカラー画素からの画素信号を利用して補間される。

【0016】

例えば、固体撮像素子中の特定の1個の緑色画素に対応する再生画素用の1組の出力画素信号に含ませるべき色情報のうち、緑色の色情報は前記1個の緑色画素からの画素信号を利用して生成され、赤色の色情報は前記1個の緑色画素の近傍に配置されている複数個の赤色画素からの画素信号を利用して補間される。青色の色情報も、前記1個の緑色画素の近傍に配置されている複数個の青色画素からの画素信号を利用して補間される。

【0017】

ところで、固体撮像装置の多くは、相対的に高解像度の下に出力画素信号を生成する機能と、相対的に低解像度の下に出力画素信号を生成する機能とを有している。

【0018】

相対的に高解像度の下に生成された出力画素信号は、例えば記録媒体に記録され、プリンタ等の機器によって精細な静止画に再生される。このときの出力画素数は、例えば固体撮像装置が備えている有効画素数と同数であり、例えば数10万～数100万である。

【0019】

固体撮像素子において多数個のカラー画素が画素ずらし配置されている場合に



は、各カラー画素列内または各カラー画素行内において相隣る 2 個のカラー画素の間にも恰もカラー画素があるかのように、補間によって出力画素信号を生成することが可能である。このため、カラー画素（有効画素）の総数の約 2 倍の数の画素に対応する出力画素信号を得ることが可能である。

#### 【0 0 2 0】

相対的に低解像度の下に生成された出力画素信号は、例えば固体撮像装置または他の機器が備えているモニタに出力され、ここで静止画または動画に再生される。このときの出力画素数は、モニタの画素数に応じて異なる。

#### 【0 0 2 1】

モニタの画素数は規格によって定められており、例えば Q C I F (Quarter Common Intermediate Format) では  $176 \times 144$  (約 2 万 5 千)、C I F (Common Intermediate Format) では  $352 \times 288$  (約 10 万)、V G A (Video Graphics Array) では  $640 \times 480$  (約 30 万)、S X V G A (Super Extended Video Graphics Array) では  $1280 \times 960$  (約 123 万) である。これらの規格以外にも、種々の規格がある。

#### 【0 0 2 2】

##### 【発明が解決しようとする課題】

動きの滑らかな動画をモニタに再生するためには、高いフレーム周波数の下に多数の出力画素信号を所定の順番で出力することが必要である。このため、出力画素信号を生成するための信号処理回路には高い処理能力が求められ、それに伴って生産性は低下し、製造コストは上昇する。

#### 【0 0 2 3】

本発明の目的は、比較的簡単な信号処理によって出力画素信号を得ることが可能な固体撮像装置を提供することである。

#### 【0 0 2 4】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の一観点によれば、検出する色情報に基づいて少なくとも 3 種類に分類される多数個のカラー画素が複数行、複数列に亘って画素ずらし配置され、該多数個のカラー画素のうち少なくとも 1 種類のカラー画素が行方向および列方向に

関して正方格子状に分布する固体撮像素子と、前記固体撮像素子から出力される画素信号のうち、前記正方格子状に分布する 1 種類のカラー画素それぞれからの画素信号は補間処理せず、他の種類のカラー画素それぞれからの画素信号は補間処理して出力画素信号を生成する第 1 の信号処理部とを有する固体撮像装置が提供される。

## 【 0 0 2 5 】

この固体撮像装置では、上述のように、固体撮像素子が有している多数個のカラー画素のうちで正方格子状に分布する 1 種類のカラー画素からの画素信号については、出力画素信号を生成する際に補間処理しない。1 組の出力画素信号に含めるべき赤色、緑色および青色の各色情報のうち、2 色の色情報のみが補間によって生成される。

## 【 0 0 2 6 】

1 組の出力画素信号に含めるべき 3 色の色情報のうち、1 色の色情報については補間処理することなく得ることができるので、比較的簡単な信号処理によって出力画素信号を得ることが可能である。

## 【 0 0 2 7 】

プリンタやモニタによって再生される映像では、再生画素が正方行列状に分布しているので、固体撮像装置から出力する出力画素信号は、正方行列状に分布する再生画素に対応したものであることが望まれる。

## 【 0 0 2 8 】

上記の固体撮像装置では、固体撮像素子においてカラー画素が画素ずらし配置されてはいるものの、正方格子状に分布しているカラー画素に対応させて出力画素信号を生成することができる。画素が正方行列状に分布する映像の再生に適した出力画素信号を比較的簡単な信号処理によって得ることが可能である。

## 【 0 0 2 9 】

固体撮像装置からの出力画素数は、固体撮像素子が有しているカラー画素（有効画素）の総数よりも少なくなるが、例えば静止画と動画の両方を撮像することができる固体撮像装置では、従来から、動画の出力画素数の方が静止画の出力画素数よりも一般に少ない。出力画素数の減少自体は問題にならない。

## 【 0 0 3 0 】

例えば、モニタ表示しようとする映像のように相対的に解像度が低くても構わない映像用の出力画素信号を上述した第 1 の信号処理部によって生成し、高精細の静止画のように相対的に高解像度の下に撮像したい映像用の出力画素信号は他の信号処理部によって生成するように、固体撮像装置を構成することができる。

## 【 0 0 3 1 】

なお、本明細書でいう「正方格子状に分布するカラー画素」は、1 列中の個数と 1 行中の個数とが異なってもよく、かつ、列方向でのカラー画素のピッチと行方向でのカラー画素のピッチとが異なってもよいものとする。

## 【 0 0 3 2 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 は、第 1 の実施例による固体撮像装置を示す。同図に示すように、この固体撮像装置 1 0 0 は、撮像光学系 1、固体撮像素子 1 0、駆動回路 6 0、映像信号処理部 6 5、制御部 8 0、第 1 モードセレクタ 8 2、第 2 モードセレクタ 8 4、パルス信号発生回路 8 6、表示部 9 0、記録部 9 2、伝送部 9 4、およびテレビジョン出力端子 9 6（以下、「TV 出力端子 9 6」と略記する。）を備えている。

## 【 0 0 3 3 】

撮像光学系 1 は、固体撮像素子 1 0 上に光学像を結像させる。この撮像光学系 1 は、例えば光学レンズ、絞り、オプティカルローパスフィルタ等を含んで構成される。図中の矢印 L は光を示す。

## 【 0 0 3 4 】

固体撮像素子 1 0 は、撮像光学系 1 が結像した光学像を電気信号に変換する。この固体撮像素子 1 0 は、カラー撮像に必要な多数個のカラー画素と、個々のカラー画素によって検出された色情報を電気信号（画素信号）として出力する出力アンプとを有する。固体撮像素子 1 0 の具体的構造については、後に図 8 ～図 1 1 を参照しつつ詳述する。

## 【 0 0 3 5 】

駆動回路 6 0 は、固体撮像素子 1 0 の撮像動作に必要な駆動信号を固体撮像素

子 1 0 に供給する。この駆動回路 6 0 は、例えば垂直ドライバ、水平ドライバ、DC 電源等を含んで構成される。

【 0 0 3 6 】

映像信号処理部 6 5 は、固体撮像素子 1 0 で生成された画素信号を受け取り、これに種々の処理を施して出力画素信号を生成する。また、生成した出力画素信号を表示部 9 0、記録部 9 2、伝送部 9 4 または TV 出力端子 9 6 に供給する。

【 0 0 3 7 】

この映像信号処理部 6 5 は、相対的に低解像度の下に出力画素信号を生成する第 1 の信号処理部と、相対的に高解像度の下に出力画素信号を生成する第 2 の信号処理部とを含んで構成される。映像信号処理部 6 5 の構成については、後に図 7 を参照しつつ説明する。

【 0 0 3 8 】

制御部 8 0 は、駆動回路 6 0 および映像信号処理部 6 5 の動作を制御する。この制御部 8 0 は、例えば中央演算処理装置 (CPU) によって構成される。

【 0 0 3 9 】

第 1 モードセクタ 8 2 は、固体撮像装置 1 0 0 の撮像モードを選択するための選択スイッチである。固体撮像装置 1 0 0 は、例えば、相対的に低解像度の下に出力画素信号を生成する第 1 の撮像モードと、相対的に高解像度の下に出力画素信号を生成する第 2 の撮像モードとを有している。第 1 の撮像モードは、例えば動画の撮像に適している。第 2 の撮像モードは、例えば高精細な静止画の撮像に適している。第 1 モードセクタ 8 2 は、固体撮像装置 1 0 0 の使用者によって操作される。

【 0 0 4 0 】

第 2 モードセクタ 8 4 は、固体撮像装置 1 0 0 の撮像データの出力先を指定するための選択スイッチである。固体撮像装置 1 0 0 は、表示部 9 0、記録部 9 2、伝送部 9 4、または TV 出力端子 9 6 に撮像データを出力することができる。一度に複数の出力先を選択することも可能である。第 2 モードセクタ 8 4 も、固体撮像装置 1 0 0 の使用者によって操作される。

【 0 0 4 1 】

パルス信号発生回路 8 6 は、各回路の動作タイミングの統一をとるためのパルス信号を生成し、駆動回路 6 0、映像信号処理部 6 5 および制御部 8 0 に供給する。このパルス信号発生回路 8 6 は、例えば、一定の周期でパルスが発生する原発振、タイミングジェネレータ等を含んで構成される。

## 【 0 0 4 2 】

表示部 9 0 は、映像信号処理部 6 5 から供給される出力画素信号に基づいて、静止画または動画を表示する。この表示部 9 0 は、例えば液晶ディスプレイ等の表示装置を含んで構成される。

## 【 0 0 4 3 】

記録部 9 2 は、映像信号処理部 6 5 から供給される出力画素信号を、例えばメモリカード等の記録媒体に記録する。

## 【 0 0 4 4 】

伝送部 9 4 は、映像信号処理部 6 5 から供給される出力画素信号を例えば所定のフォーマット（例えば M P E G）に変換し、かつ通信回線上に伝送するためのフォーマット変換を行う。例えば、伝送部 9 4 が有線伝送を行う場合、この伝送部 9 4 は、モデム（modem (modulator-demodulator); 変復調装置）に接続するためのフォーマット変換部を有する。また伝送部 9 4 が無線伝送を行う場合、この伝送部 9 4 は、伝送波にデータをのせるためのフォーマット変換部、無線伝送波の発振回路部、アンテナ等から構成される。

## 【 0 0 4 5 】

T V 出力端子 9 6 は、固体撮像装置 1 0 0 とテレビジョン（図示せず。）とをケーブル（コード）等を用いて電氣的に接続するための端子である。

## 【 0 0 4 6 】

これらの構成要素を含む固体撮像装置 1 0 0 では、固体撮像素子 1 0 におけるカラー画素の配列が特定の配列となっている。

## 【 0 0 4 7 】

図 2 は、固体撮像素子 1 0 として利用することができる固体撮像素子を概略的に示す。同図に示す固体撮像素子 1 0 a では、赤色画素 2 0 R、緑色画素 2 0 G および青色画素 2 0 B の 3 種類のカラー画素が、画素ずらし配置されるとともに

特定のパターンで配列されている。

【 0 0 4 8 】

すなわち、緑色画素 2 0 G の各々は、行方向（画素行方向）および列方向（画素列方向）のいずれに関しても 1 つおきに配列され、全体として正方格子状に分布する。1 行の緑色画素行の両側（列方向の両側）に、赤色画素 2 0 R と青色画素 2 0 B とが 1 列おきに交互に配列された画素行（以下、この画素行を「赤色・青色画素行」という。）が 1 行ずつ配置されている。1 行の緑色画素行を挟んで並存する 2 列の赤色・青色画素行それぞれにおいては、赤色画素 2 0 R と青色画素 2 0 B との配置が逆になっている。

【 0 0 4 9 】

この固体撮像素子 1 0 a では、例えば、1 行の緑色画素行を構成する緑色画素 2 0 G それぞれからの画素信号と、その下流側において 1 行の赤色・青色画素行を構成する赤色画素 2 0 R および青色画素 2 0 B それぞれからの画素信号とが、1 つずつ交互に出力される。

【 0 0 5 0 】

なお、本明細書においては、カラー画素から映像信号処理部へ向かう信号の移動を 1 つの流れとみなして、個々の部材等の相対的な位置を、必要に応じて「何々の上流」、「何々の下流」等と称して特定するものとする。

【 0 0 5 1 】

図 1 に示した映像信号処理部 6 5 は、前述したように、固体撮像素子 1 0 a から供給される画素信号に基づいて出力画素信号を生成する。第 1 モードセレクタ 8 2 によって第 1 の撮像モードが選択されているとき、映像信号処理部 6 5 へ供給された画素信号の各々は、相対的に低解像度の下に出力画素信号を生成する第 1 の信号処理部を経て出力画素信号となる。

【 0 0 5 2 】

第 1 の信号処理部は、緑色画素 2 0 G からの画素信号は補間処理せず、青色画素 2 0 B からの画素信号および赤色画素 2 0 R からの画素信号はそれぞれ補間処理して、再生映像において緑色画素 2 0 G それぞれの位置に対応すべき再生画素用の出力画素信号を生成する。

## 【 0 0 5 3 】

第 1 の信号処理部での補間処理の概念を、図 3 (A)、図 3 (B) および図 3 (C) を用いて説明する。

## 【 0 0 5 4 】

図 3 (A) は、固体撮像素子 1 0 a におけるカラー画素の配列を模式的に示す。図中の記号 G が緑色画素、記号 R が赤色画素、記号 B が青色画素を表す。各画素の位置の特定を簡便化するために、画素行および画素列に番号を付してある。

## 【 0 0 5 5 】

以下の説明においては、記号 R、G および B のいずれか 1 つと、1 つの行番号と、1 つの列番号とを用いて、1 個のカラー画素を特定するものとする。例えば、「赤色画素 R<sub>57</sub>」は、第 5 行第 7 列に位置する赤色画素 R を意味する。

## 【 0 0 5 6 】

図 3 (B) は、第 1 の信号処理部で赤色画素からの画素信号に対して行われる補間処理を概念的に示す。同図において丸で囲まれた記号 R は、補完された赤色の色情報を意味する。

## 【 0 0 5 7 】

同図に示すように、1 個の緑色画素 G (図 3 (A) 参照) の左斜め上流側と右斜め下流側、または右斜め上流側と左斜め下流側に位置する計 2 個の赤色画素 R からの画素信号を用いて、前記 1 個の緑色画素 G の位置に対応する再生画素用の 1 組の出力画素信号が含むべき赤色の色情報が補間される。例えば、緑色画素 G<sub>44</sub> の位置に対応する再生画素用の 1 組の出力画素信号が含むべき赤色の色情報は、赤色画素 R<sub>53</sub> からの画素信号と赤色画素 R<sub>35</sub> から画素信号とを用いて補間される。緑色画素 G<sub>64</sub> の位置に対応する再生画素用の 1 組の出力画素信号が含むべき赤色の色情報は、赤色画素 R<sub>75</sub> からの画素信号と赤色画素 R<sub>53</sub> から画素信号とを用いて補間される。

## 【 0 0 5 8 】

図 3 (C) は、第 1 の信号処理部で青色画素からの画素信号に対して行われる補間処理を概念的に示す。同図において丸で囲まれた記号 B は、補完された青色の色情報を意味する。

## 【 0 0 5 9 】

同図に示すように、1個の緑色画素G（図3（A）参照）の右斜め上流側と左斜め下流側、または左斜め上流側と右斜め下流側に位置する計2個の青色画素Bからの画素信号を用いて、前記1個の緑色画素Gの位置に対応する再生画素用の1組の出力画素信号が含むべき青色の色情報が補間される。例えば、緑色画素G<sub>44</sub>の位置に対応する再生画素用の1組の出力画素信号が含むべき青色の色情報は、青色画素B<sub>55</sub>からの画素信号と青色画素B<sub>33</sub>からの画素信号とを用いて補間される。緑色画素G<sub>64</sub>の位置に対応する再生画素用の1組の出力画素信号が含むべき青色の色情報は、青色画素B<sub>73</sub>からの画素信号と青色画素B<sub>55</sub>からの画素信号とを用いて補間される。

## 【 0 0 6 0 】

1つの再生画素に対応する1組の出力画素信号は、1個の緑色画素Gからの画素信号から得られる緑色の色情報と、上述した補間によって得た青色および赤色の各色情報とを含む。

## 【 0 0 6 1 】

図4は、第1の信号処理部で生成された出力画素信号に基づいてモニタやプリンタによって再生される映像での再生画素の分布を概念的に示す。同図に示すように、出力画素信号に基づいて再生される映像では、固体撮像素子10aにおける緑色画素G（図3（A）参照）それぞれの位置に1つずつ対応して、再生画素Pが正方行列状に分布する。

## 【 0 0 6 2 】

このように、第1の信号処理部では、個々の再生画素が含むべき赤色、緑色および青色の各色情報のうち、青色と赤色との2色の色情報のみを補間によって生成する。緑色の色情報を補間する必要がない。

## 【 0 0 6 3 】

また、固体撮像素子10aにおいては多数個のカラー画素が画素ずらし配置されているにも拘わらず、特別の変換処理を行うことなく、正方行列状の再生画素配置に対応した出力画素信号を得ることができる。

## 【 0 0 6 4 】



したがって、所望の出力画素信号を比較的簡単な信号処理によって得ることが可能である。

## 【 0 0 6 5 】

なお、緑色の色情報を補間しない分、1組の出力画素信号が含むべき緑色の色情報を取得するのに要する時間と、1組の出力画素信号が含むべき青色および赤色の各色情報を取得するのに要する時間との間に差が生じる。必要に応じて、1組の出力画素信号が含むべき緑色、青色および赤色の各色情報がほぼ同じタイミングで固体撮像装置100から出力されるように調整することができる。この調整は、例えば、緑色画素からの画素信号の伝送経路内または緑色の色情報の伝搬経路内の適当な位置に遅延回路を設けることによって、あるいは、第1の信号処理部内または第1の信号処理部外の適当な場所にフレームメモリ等の記憶素子を設けることにより、行うことができる。

## 【 0 0 6 6 】

第1の撮像モードの際に得られる出力画素数は、固体撮像素子10aにおける有効画素（カラー画素）数のほぼ1/2である。

## 【 0 0 6 7 】

しかしながら、図1に示した第1モードセレクタ82によって第2の撮像モードが選択されているときには、映像信号処理部65は固体撮像素子10aが有している有効画素（カラー画素）の総数の約2倍の再生画素用の出力画素信号を生成することができる。

## 【 0 0 6 8 】

この際にも、図3（B）または図3（C）を用いて説明した概念と同様の概念に基づいて、補間処理が行われる。さらには、各カラー画素列内または各カラー画素行内において相隣る2個のカラー画素の間にも恰もカラー画素があるかのようになり、これら仮想的なカラー画素に対応する再生画素用の出力画素信号が補間によって生成される。

## 【 0 0 6 9 】

図5は、第2の信号処理部で生成された出力画素信号に基づいてモニタやプリンタによって再生される映像での再生画素の分布を概念的に示す。補間によって

仮想的なカラー画素に対応する再生画素用の出力画素信号が生成されたことから、第2の信号処理部で生成された出力画素信号に基づいて再生される映像は、固体撮像素子10a（図2参照）が有するカラー画素（有効画素）の総数の約2倍の数の再生画素Pを有する。

## 【0070】

図1に示した固体撮像素子10は、原色系の色フィルタを利用したものに限定されるものではなく、補色系の色フィルタを利用したものであってもよい。

## 【0071】

図6は、固体撮像素子10として利用することができる他の固体撮像素子を概略的に示す。同図に示す固体撮像素子10bは、補色系の色フィルタを利用したものであり、シアン画素20Cy、イエロー画素20Yeおよび緑色画素20Gの3種類のカラー画素を有している。これらのカラー画素は、画素ずらし配置されるとともに特定のパターンで配列されている。

## 【0072】

すなわち、緑色画素20Bの各々は、行方向（画素行方向）および列方向（画素列方向）のいずれに関しても1つおきに配列され、全体として正方格子状に分布する。1行の緑色画素行の両側（列方向の両側）に、シアン画素20Cyとイエロー画素20Yeとが1列おきに交互に配列された画素行（以下、この画素行を「シアン・イエロー画素行」という。）が1行ずつ配置されている。1行の緑色画素行を挟んで並存する2列のシアン・イエロー画素行それぞれにおいては、シアン画素20Cyとイエロー画素20Yeとの配置が逆になっている。

## 【0073】

この固体撮像素子10bでは、1行の緑色画素行を構成する緑色画素20Gそれぞれからの画素信号と、その下流側において1行のシアン・イエロー画素行を構成するシアン画素20Cyおよびイエロー画素20Yeそれぞれからの画素信号とが、1つずつ交互に出力される。

## 【0074】

固体撮像素子10bを利用する場合には、図3（A）、図3（B）、図3（C）、図4および図5を用いて既に説明した補間処理を行う前に、補色系の色情報

を原色系の色情報に変換する。これにより、第1の信号処理部および第2の信号処理部の構成を変更することなく、図2に示した固体撮像素子10aを利用した場合と同様の出力画素信号を得ることができる。

## 【0075】

以上説明した第1の信号処理部および第2の信号処理部を有する映像信号処理部65は、例えば図7に示すように構成することができる。

## 【0076】

図7は、映像信号処理部65の構成例を概念的に示すブロック図である。同図に示す映像信号処理部65は、相関二重サンプリング(CDS)回路66、自動利得制御(AGC)回路67、第1スイッチング回路68、第1の信号処理部70、第2の信号処理部77、および、例えばダイナミックランダムアクセスメモリ(DRAM)によって構成されるメモリ部Mを含む。

## 【0077】

固体撮像素子10から順次出力される画素信号は、CDS回路66でノイズが除去された後、AGC回路67を通り、その後に第1スイッチング回路68へ供給される。

## 【0078】

固体撮像素子10が原色系の色フィルタを利用したものであるときには、赤色、緑色および青色の各色情報が第1スイッチング回路68へ順次供給される。これらの色情報の全部または一部はメモリ部Mへも供給され、ここに記憶、保管される。

## 【0079】

固体撮像素子10が補色系の色フィルタを利用したものであるときには、例えばAGC回路67と第1スイッチング回路68との間に、補色／原色変換処理回路69が設けられる。補色／原色変換処理回路69は、少なくとも3行のカラー画素行からの画素信号に基づく色情報を、メモリ部Mに一旦記憶させる。そして、このメモリ部Mから必要な色情報を読み出して色分離を行い、補色系の色情報から赤色、緑色および青色の各色情報を生成する。補色／原色変換処理回路69の動作は、例えば図1に示した制御部80によって制御される。

## 【0080】

補色／原色変換処理回路69で生成された赤色、緑色および青色の各色情報は、第1スイッチング回路68へ順次供給される。これらの色情報の全部または一部はメモリ部Mへも供給され、ここに記憶、保管される。

## 【0081】

図1に示した第1モードセクタ82によって第1の撮像モードが選択されているとき、第1のスイッチング回路68へ順次供給された赤色、緑色および青色の各色情報は、第1の信号処理部70へ振り分けられる。第1のスイッチング回路68の動作は、例えば図1に示した制御部80によって制御される。

## 【0082】

第1の信号処理部70に振り分けられた赤色の色情報は第1補間処理回路71aへ供給され、青色の色情報は第2補間処理回路71bへ供給され、緑色の色情報は直接または遅延回路75を介して第2スイッチング回路72へ供給される。遅延回路75は、1組の出力画素信号が含むべき赤色、緑色および青色の各色情報が実質的に同じタイミングで第2スイッチング回路72へ供給されるように、緑色の色情報の第2スイッチング回路72への到達時刻を調整する。

## 【0083】

図8に示すように、第1補間処理回路71aは、アドレス信号発生回路AGと、補間演算処理回路IPとを含む。アドレス信号発生回路AGは、制御部80によって制御されて、所定のアドレス信号を生成する。このアドレス信号によって、メモリ部Mに記憶されている色情報の中から補間処理に必要な赤色の色情報が読み出され、補間演算処理回路IPへ供給される。

## 【0084】

補間演算処理回路IPは、第1スイッチング回路68から新たに入力された赤色の色情報と、既に発生し、メモリ部Mに記憶してあった赤色の色情報とを利用して、例えば図3(B)に示したようにして補間処理を行い、出力画素信号が含むべき赤色の色情報を生成する。

## 【0085】

第2補間処理回路71bは、図8に示した第1補間処理回路71aと同様に構

成される。この第2補間処理回路71bは、アドレス信号発生回路が生成した所定のアドレス信号によって、メモリ部Mに記憶されている色情報の中から補間処理に必要な青色の色情報を読み出す。メモリ部Mから読み出された青色の色情報は、補間処理回路へ供給される。補間処理回路は、第1スイッチング回路68から新たに入力された青色の色情報と、メモリ部Mから読み出した青色の色情報とを利用して、例えば図3(C)に示したようにして補間処理を行い、出力画素信号が含むべき青色の色情報を生成する。

## 【0086】

これら第1および第2補間処理回路71a、71bの各々は、上述のように、補間処理に必要な2つの色情報のうちの一方のみ、すなわち、時系列でみたときに先に生成される画素信号に基づく色情報のみをメモリ部Mから読み出し、他方は第1スイッチング回路68から供給されるように構成される。

## 【0087】

第1および第2補間処理回路71a、71bの各々を、補間処理に必要な2つの色情報の両方をメモリ部Mから読み出すように構成することもできる。この場合、第1スイッチング回路68と第1～第2補間処理回路71a～71bの各々とは、結線されていなくてもよい。

## 【0088】

第1補間処理回路71aで生成された赤色の色情報、および、第2補間処理回路71bで生成された青色の色情報は、それぞれ第2スイッチング回路72へ供給される。

## 【0089】

第2スイッチング回路72は、供給された色情報の各々を、図1に示した第2モードセクタ84によって選択されている出力先に応じて、振り分ける。

## 【0090】

各色情報の出力先が表示部90(図1参照)であるときには、各色情報は直接表示部90へ供給される。出力先が記録部92または伝送部94であるとき、各色情報は第1圧縮処理回路73aへ供給され、ここでデータ圧縮された後に記録部92または伝送部94へ供給される。出力先がTV出力端子96であるとき、

各色情報はY/C変換処理回路74へ供給され、ここで輝度信号Yと色差信号Cとに変換された後にTV出力端子96へ供給される。

## 【0091】

一方、図1に示した第1モードセクタ82によって第2の撮像モードが選択されているとき、第1のスイッチング回路68へ順次供給された赤色、緑色および青色の各色情報は、第2の信号処理部77へ振り分けられる。

## 【0092】

第2の信号処理部77に振り分けられた赤色の色情報は第3補間処理回路71cへ供給され、青色の色情報は第4補間処理回路71dへ供給され、緑色の色情報は第5補間処理回路71eへ供給される。

## 【0093】

これら第3～第5補間処理回路71c～71eの各々は、上述した第1補間処理回路71aと同様に構成することができ、その動作も第1補間処理回路71aの動作と同様である。以下、第3～第5補間処理回路71c～71eそれぞれの動作を簡単に説明する。

## 【0094】

第3補間処理回路71cは、1個の再生画素あたり2～4つの赤色の色情報を利用して補間処理を行い、出力画素信号が含むべき赤色の色情報を生成する。再生画素は、図5に示したように、正方行列状に分布する。

## 【0095】

同様にして、第4補間処理回路71dは出力画素信号が含むべき青色の色情報を補間により生成し、第5補間処理回路71eは出力画素信号が含むべき緑色の色情報を補間により生成する。

## 【0096】

第3～第5補間処理回路71c～71eで生成された各色情報は第2圧縮処理回路73bへ供給され、ここでデータ圧縮された後に、第2モードセクタ84によって選択されている出力先に応じて、表示部90、記録部92または伝送部94へ供給される。第2圧縮処理回路73bからの出力がTV出力端子96へ供給されるように、固体撮像装置100を構成することも可能である。

## 【0097】

映像信号処理部65へ供給される画素信号を生成する固体撮像素子10は、例えばCCD型またはMOS型の固体撮像素子である。

## 【0098】

図9および図10は、図2に示した固体撮像素子10aとして利用することができるCCD型の固体撮像素子10cにおけるカラー画素の構造を概略的に示す。図9は、図2に示したIX-IX線に沿った断面を概略的に示し、図10は、図2に示したX-X線に沿った断面を概略的に示す。

## 【0099】

これらの図に示すように、個々のカラー画素20R、20G、20Bは、半導体基板15の一表面に形成された光電変換素子（フォトダイオード）22と、その上方（光の入射経路での前方）に配置された色フィルタ34R、34Gまたは34Bとを有する。個々の光電変換素子22の上方にマイクロレンズ38を1個ずつ設けることにより、各光電変換素子22での光利用効率を高めることができる。

## 【0100】

図示の例では、半導体基板15はn型半導体基板15aと、その一表面に形成されたp型不純物添加領域15bとによって構成されている。

## 【0101】

光電変換素子22の各々は、p型不純物添加領域15bに形成されたn型不純物添加領域22aとその表面に形成された $p^+$ 型不純物添加領域22bとを含む。 $p^+$ 型不純物添加領域22bにおけるp型不純物の濃度は、p型不純物添加領域15bにおけるp型不純物の濃度よりも高い。

## 【0102】

個々の光電変換素子22の平面視上の周囲には、図10に示す読出しゲート領域48aの形成箇所を除き、チャネルストップ領域24が形成されている。チャネルストップ領域24は、例えば $p^+$ 型不純物添加領域によって構成される。

## 【0103】

なお、読出しゲート領域48aは、後述するように、1つの光電変換素子22

に1つずつ、この光電変換素子22の図2での右斜め下に隣接する。

【0104】

各光電変換素子22の表面上にシリコン酸化物等によって構成された電氣的絶縁膜26が形成され、その上にパッシベーション膜28が形成されている。パッシベーション膜28は、例えば、シリコン窒化物、シリコン酸化物、PSG（ホスファシリケートガラス）、BPSG（ボロンホスファシリケートガラス）、ポリイミド等によって形成される。このパッシベーション膜28は、後述する垂直電荷転送素子40の各々も覆う。

【0105】

光遮蔽膜30が、後述する垂直電荷転送素子40の各々を覆うと共に、これらの垂直電荷転送素子40に近接する光電変換素子22の平面視上の内縁部を覆っている。光遮蔽膜30は、個々の光電変換素子22の上方に開口部30aを1つずつ有する。個々の光電変換素子22において、平面視上、開口部30a内に位置する領域が、この光電変換素子22における光入射面となる。

【0106】

光遮蔽膜30は、例えばアルミニウム、クロム、タンゲステン、チタン、モリブデン等の金属からなる薄膜や、これらの金属の2種以上からなる合金薄膜、あるいは、前記の金属同士または前記の金属と前記の合金とを含む群から選択された2種以上を組み合わせた多層金属薄膜等によって形成される。

【0107】

第1の平坦化膜32が、光遮蔽膜30および開口部30aから露出しているパッシベーション膜28を覆っている。第1の平坦化膜32はマイクロレンズ38用の焦点調節層としても利用される。必要に応じて、第1の平坦化膜32中にインナーレンズが形成される。

【0108】

第1の平坦化膜32は、例えばフォトレジスト等の透明樹脂を例えばスピコート法によって所望の厚さに塗布することによって形成される。

【0109】

色フィルタ34R、34G、34Bの各々は、第1の平坦化膜32上に形成さ



れている。各色フィルタ 3 4 R、3 4 G、3 4 B は、例えば、所望色の顔料もしくは染料を含有させた樹脂（カラーレジン）の層を、フォトリソグラフィ法等の方法によって所定箇所に形成することによって作製することができる。

## 【 0 1 1 0 】

第 2 の平坦化膜 3 6 が、各色フィルタ 3 4 R、3 4 G、3 4 B を覆っている。第 2 の平坦化膜 4 6 は、例えばフォトレジスト等の透明樹脂を例えばスピコート法によって所望の厚さに塗布することによって形成される。

## 【 0 1 1 1 】

各マイクロレンズ 3 8 は、第 2 の平坦化膜 3 6 上に形成されている。これらのマイクロレンズ 3 8 は、例えば、屈折率が概ね 1. 3 ～ 2. 0 の透明樹脂（フォトレジストを含む。）からなる層をフォトリソグラフィ法等によって所定形状に区画した後、熱処理によって各区画の透明樹脂層を溶融させ、表面張力によって角部を丸め込ませた後に冷却すること等によって得られる。

## 【 0 1 1 2 】

カラー画素 2 0 R、2 0 G または 2 0 B に光が入射すると、その入射光量に応じて、n 型不純物添加領域 2 2 a に電荷が蓄積される。この電荷をカラー画素 2 0 R、2 0 G または 2 0 B から読み出し、水平電荷転送素子へ転送するために、画素ずらし配置されたカラー画素の 1 列に 1 つずつ、CCD によって構成された垂直電荷転送素子 4 0 が設けられている。

## 【 0 1 1 3 】

個々の垂直電荷転送素子 4 0 は、 $p^+$  型不純物添加領域 1 5 b に形成された電荷転送チャネル 4 1 と、この電荷転送チャネル 4 1 を平面視上横切る多数本の垂直転送電極 4 5、4 6 を含む。

## 【 0 1 1 4 】

電荷転送チャネル 4 1 は、例えば n 型不純物添加領域によって構成され、対応するカラー画素列に沿って蛇行している。2 本の電荷転送チャネル 4 1 が光電変換素子 2 2 を介することなく相隣る領域においては、これらの 2 本の電荷転送チャネル 4 1 の間にチャネルストップ領域 4 3 が設けられている。チャネルストップ領域 4 3 は、例えば、p 型不純物添加領域 1 5 b に形成された  $p^+$  型不純物添

加領域によって構成される。

【0115】

各垂直転送電極45は、例えば電氣的絶縁膜26上に形成された第1ポリシリコン層によって構成され、1行のカラー画素行1本ずつ、このカラー画素行に沿ってその下流側を蛇行する。個々の垂直転送電極45は、全体としてはカラー画素行方向に延在する。これらの垂直転送電極45は、対応するカラー画素行を構成している光電変換素子22の各々に隣接している各読出しゲート領域も、平面視上覆う。1つの読出しゲート領域48aと、これを平面視上覆っている垂直転送電極45中の一領域とによって、1つの読出しゲート48が構成される。

【0116】

各垂直転送電極46は、例えば電氣的絶縁膜26上に形成された第2ポリシリコン層によって構成され、1行のカラー画素行1本ずつ、このカラー画素行に沿ってその上流側を蛇行する。個々の垂直転送電極46は、全体としてはカラー画素行方向に延在する。垂直転送電極46とこれに近接する垂直転送電極45とは、重合せ構造をなす。垂直転送電極46の縁部が垂直転送電極45の縁部に重なっている。

【0117】

各垂直転送電極45の表面および各垂直転送電極46の表面には、例えばシリコン酸化膜（熱酸化膜）によって構成された電氣的絶縁膜IFが形成され、垂直転送電極45の各々とこれに近接する垂直転送電極46の各々とを電氣的に分離している。

【0118】

図11は、図9および図10に示した固体撮像素子10cにおける光電変換素子22の各々と、垂直電荷転送素子40の各々と、読出しゲート48の各々と、図9～図10では図示を省略した水平電荷転送素子と、出力アンプの平面配置を概略的に示す。

【0119】

図11においては、各光電変換素子22が何色のカラー画素を構成しているか判りやすくするために、個々の光電変換素子22にR、GまたはBの記号を付し

である。同図に示した光電変換素子 2 2 R は赤色のカラー画素 2 0 R (図 2 参照) を構成し、光電変換素子 2 2 G は緑色のカラー画素 2 0 G (図 2 参照) を構成し、光電変換素子 2 2 B は青色のカラー画素 2 0 B (図 2 参照) を構成する。

## 【 0 1 2 0 】

また、読出しゲート 4 8 それぞれの平面視上の位置を判りやすくするために、これらの読出しゲート 4 8 にハッチングを付してある。

## 【 0 1 2 1 】

さらに、図 1 1 には、垂直電荷転送素子 4 0 の各々を 4 相の垂直駆動信号  $\phi V_1 \sim \phi V_4$  によって駆動させ、水平電荷転送素子 5 0 を 2 相の水平駆動信号  $\phi H_1$ 、 $\phi H_2$  によって駆動させる際の配線例を付記してある。

## 【 0 1 2 2 】

図 1 1 から明らかなように、固体撮像素子 1 0 c は、1 行の光電変換素子行 (1 行のカラー画素行) 当たり垂直転送電極 4 5、4 6 を 1 本ずつ有している。また、最も下流の垂直転送電極 4 5 の下流側に、さらに 3 本の補助転送電極 4 7 a、4 7 b および 4 7 c が設けられている。

## 【 0 1 2 3 】

各垂直転送電極 4 5、4 6 および 3 本の補助転送電極 4 7 a  $\sim$  4 7 c が 4 のグループに分けられ、グループ毎に異なる垂直駆動信号  $\phi V_1 \sim \phi V_4$  が供給される。1 つのグループは、3 本おきに選択された転送電極 4 5、4 6、4 7 a、4 7 b または 4 7 c によって構成される。垂直電荷転送素子 4 0 の各々は、4 相駆動型の CCD によって構成される。

## 【 0 1 2 4 】

個々の垂直電荷転送素子 4 0 が、1 個の光電変換素子 2 2 (1 個のカラー画素) 当たり 4 本の転送電極を有することから、固体撮像素子 1 0 c は全画素読出しが可能な固体撮像素子である。読出しパルスは、垂直駆動信号  $\phi V_1$  と  $\phi V_3$  とに重畳される。

## 【 0 1 2 5 】

個々の光電変換素子 2 2 R、2 2 G、2 2 B から対応する垂直電荷転送素子 4 0 へ読み出された電荷は、この垂直電荷転送素子 4 0 によって水平電荷転送素子

50へ転送される。このとき、下流側から数えて奇数番目に当たる光電変換素子行（カラー画素行）から読み出された電荷と、その直ぐ上流側の光電変換素子行（カラー画素行）から読み出された電荷とが、同じタイミングで水平電荷転送素子50へ転送される。

## 【0126】

水平電荷転送素子50は、水平駆動信号 $\phi H1$ 、 $\phi H2$ によって駆動される2相駆動型のCCDによって構成される。この水平電荷転送素子50は、水平電荷転送チャンネル52と、この水平電荷転送チャンネル52を平面視上横切る多数本の水平転送電極（図示せず。）を含む。

## 【0127】

水平電荷転送チャンネル52は、半導体基板15におけるp型不純物添加領域15b（図9または図10参照）に形成されたn型不純物添加領域によって構成され、光電変換素子行（カラー画素行）方向に延在する。

## 【0128】

水平転送電極の各々は、例えば電氣的絶縁膜26（図9または図10参照）上に形成された第1または第2ポリシリコン層によって構成される。例えば、1個の垂直電荷転送素子40当たり4本の水平転送電極が設けられ、第1ポリシリコン層によって構成された水平転送電極と第2ポリシリコン層によって構成された水平転送電極とが交互に配置されている。各水平転送電極の表面には、例えばシリコン酸化膜（熱酸化膜）によって構成された電氣的絶縁膜が形成されている。

## 【0129】

水平電荷転送素子50は、垂直電荷転送素子40の各々から受け取った電荷を、出力アンプ55へ順次転送する。

## 【0130】

出力アンプ55は、水平電荷転送素子50から電荷を順次受け取り、受け取った電荷を例えばフローティング容量（図示せず。）によって信号電圧に変換し、この信号電圧をソースホロワ回路（図示せず。）等を利用して増幅して画素信号を生成する。検出（変換）された後のフローティング容量の電荷は、図示を省略したリセットトランジスタを介して電源（図示せず。）に吸収される。

## 【0131】

出力アンプ55で生成された画素信号が、図1または図7に示した映像信号処理部65へ供給される。

## 【0132】

図12は、図2に示した固体撮像素子10aとして利用することができる他のCCD型の固体撮像素子10dにおける光電変換素子22の各々と、垂直電荷転送素子40の各々と、読出しゲート48の各々と、水平電荷転送素子50と、出力アンプ55の平面配置を概略的に示す。

## 【0133】

同図に示した固体撮像素子10dは、 $n$ 行の光電変換素子行（ $n$ 行のカラー画素行）当たり計（ $n+1$ ）本の垂直転送電極145、146を有し、垂直転送電極146と垂直転送電極145とが下流側からこの順番で交互に形成されている。また、最も下流の垂直転送電極146の下流側に、さらに3本の補助転送電極147a、147bおよび147cを備えている。したがって、個々の垂直電荷転送素子40は、1個の光電変換素子22（1個のカラー画素）当たり2本の転送電極を有する。この点を除けば、固体撮像素子10dは図11に示した固体撮像素子10cと同様の構成を有する。

## 【0134】

図12に示した構成部材のうち、図11に示した構成部材と機能上共通するものについては、垂直転送電極および補助転送電極をそれぞれ除き、図11で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

## 【0135】

上記の構成を有する固体撮像素子10dは、例えば、1/2間引き駆動される。1/2間引き駆動の下では、1フレームが光電変換素子行（カラー画素行）単位で2つのフィールドに分けられ、フィールド毎に光電変換素子（カラー画素）の各々から対応する垂直電荷転送素子40へ電荷が読み出される。1つのフィールドは、例えば、3行おきに選択された光電変換素子行（カラー画素行）と、これらの光電変換素子行（カラー画素行）それぞれの直ぐ上流側に配置されている光電変換素子行（カラー画素行）の各々によって構成される。

【0136】

固体撮像素子10dを利用する場合、映像信号処理回路65中のメモリ部Mは、1フレーム分の画素信号に対応する色情報を記憶できるだけの容量を有していることが好ましい。この場合の補間処理は、メモリ部Mに記憶された色情報を利用して行われる。

【0137】

以上、実施例による固体撮像装置について説明したが、本発明は上述した実施例に限定されるものではない。種々の変更、改良、組み合わせ等が可能である。

【0138】

特に、相対的に低解像度の下に出力画素信号を生成する際の補間処理以外の構成は、種々変更可能である。

【0139】

また、映像信号処理部は、図7に示した構成要素以外に、クランプ回路、ガンマ補正回路、ホワイトクリップ回路、輪郭補正回路、垂直偽信号抑圧回路、トラッキング補正回路、高輝度着色防止回路、低彩度圧縮回路等、種々の回路を用いて構成することができる。

【0140】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、比較的簡単な信号処理によって出力画素信号を得ることが可能になる。固体撮像装置をより安価に提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施例による固体撮像装置を概略的に示すブロック図である。

【図2】

図1に示した固体撮像装置に利用することができる固体撮像素子を概略的に示す平面図である。

【図3】

図3(A)は、図2に示した固体撮像素子におけるカラー画素の配列を示す模

式図であり、図 3 (B) は、図 1 に示した映像信号処理部内の第 1 の信号処理部で赤色画素からの画素信号に対して行われる補間処理の態様を示す概念図であり、図 3 (C) は、図 1 に示した映像信号処理部内の第 1 の信号処理部で青色画素からの画素信号に対して行われる補間処理の態様を示す概念図である。

【図 4】

第 1 の信号処理部で生成された出力画素信号に基づいてモニタやプリンタによってモニタやプリンタによって再生される映像での再生画素の分布を示す概念図である。

【図 5】

第 2 の信号処理部で生成された出力画素信号に基づいてモニタやプリンタによってモニタやプリンタによって再生される映像での再生画素の分布を示す概念図である。

【図 6】

図 1 に示した固体撮像装置に利用することができる他の固体撮像素子を概略的に示す平面図である。

【図 7】

図 1 に示した映像信号処理部の構成例を概念的に示すブロック図である。

【図 8】

図 7 に示した第 1 補間処理回路を概略的に示すブロック図である。

【図 9】

図 2 に示した固体撮像素子として利用することができる CCD 型の固体撮像素子におけるカラー画素の断面構造を所定の方向から見たときの概略図である。

【図 10】

図 2 に示した固体撮像素子として利用することができる CCD 型の固体撮像素子におけるカラー画素の断面構造を他の方向から見たときの概略図である。

【図 11】

図 9 および図 10 に示した固体撮像素子における光電変換素子の各々と、垂直電荷転送素子の各々と、読出しゲートの各々と、水平電荷転送素子と、出力アンプの配置を概略的に示す平面図である。

【図 1 2】

図 2 に示した固体撮像素子として利用することができる他の C C D 型の固体撮像素子における光電変換素子の各々と、垂直電荷転送素子の各々と、読出しゲートの各々と、水平電荷転送素子と、出力アンプの配置を概略的に示す平面図である。

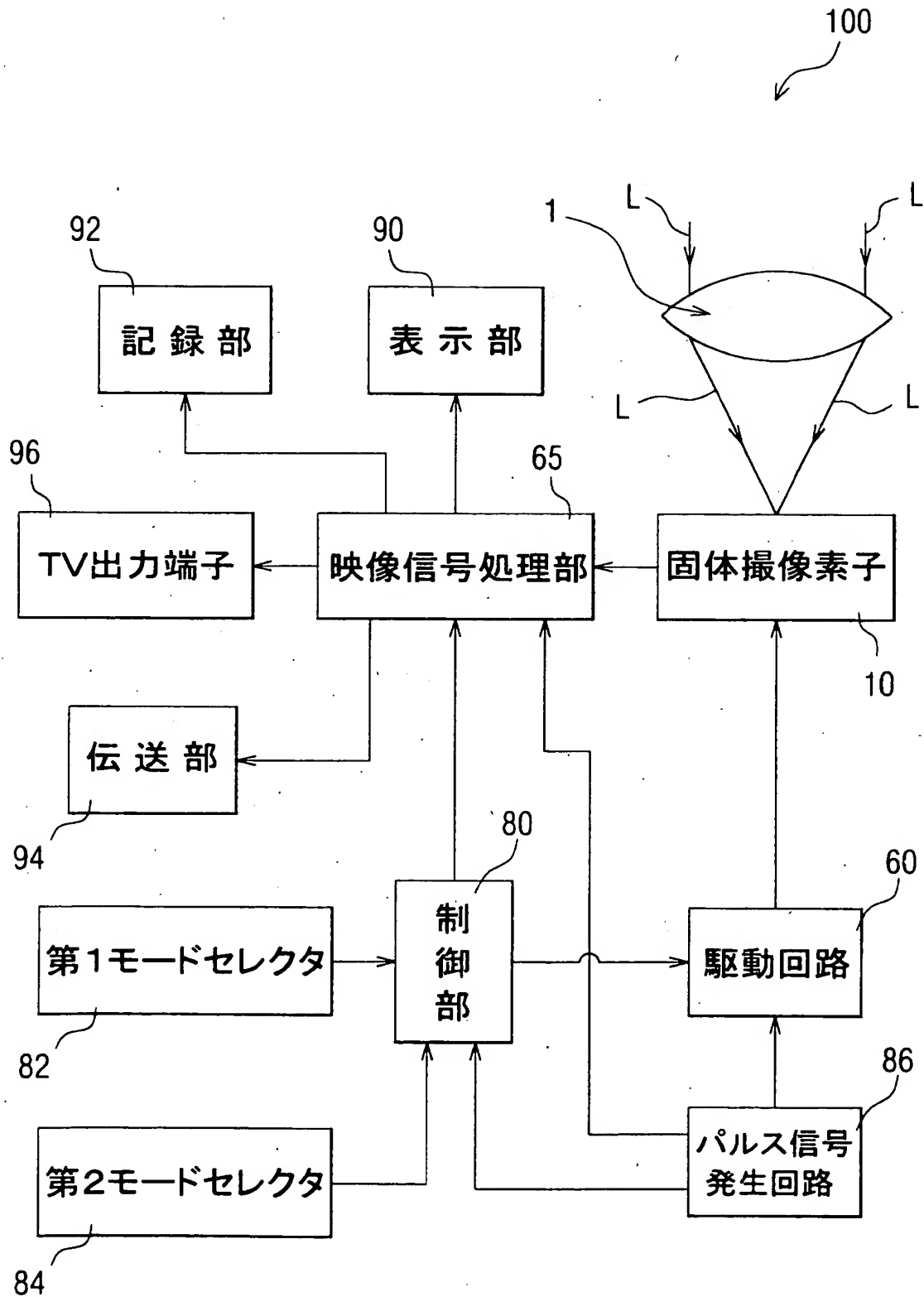
【符号の説明】

1 0、1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d…固体撮像素子、 2 0 R、2 0 G、2 0 B…カラー画素、 2 2…光電変換素子、 4 0…垂直電荷転送素子、 5 0…水平電荷転送素子、 5 5…出力アンプ、 6 5…映像信号処理部、 7 0…第 1 の信号処理部、 7 1 a～7 1 e…第 1 ～第 5 補間処理回路、 7 7…第 2 の信号処理部。

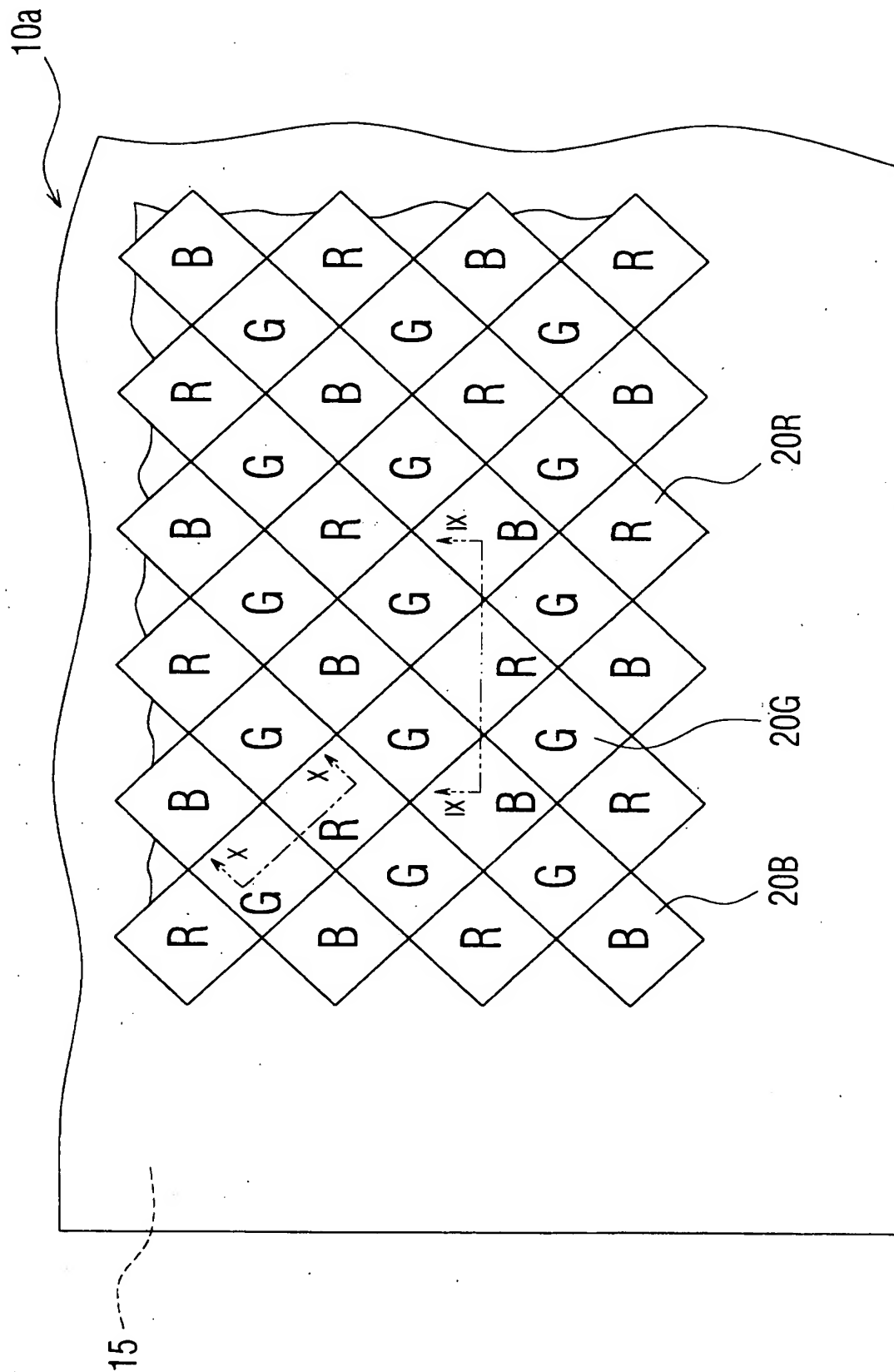


【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

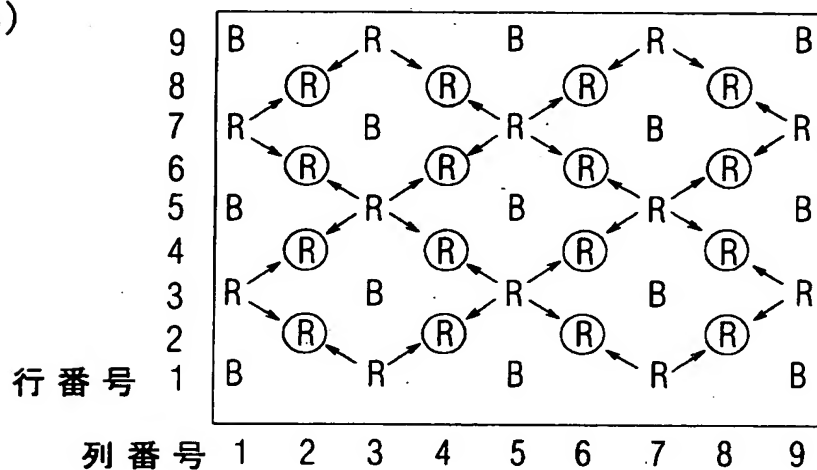
(A)

9	B		R		B		R		B
8		G		G		G		G	
7	R		B		R		B		R
6		G		G		G		G	
5	B		R		B		R		B
4		G		G		G		G	
3	R		B		R		B		R
2		G		G		G		G	
1	B		R		B		R		B

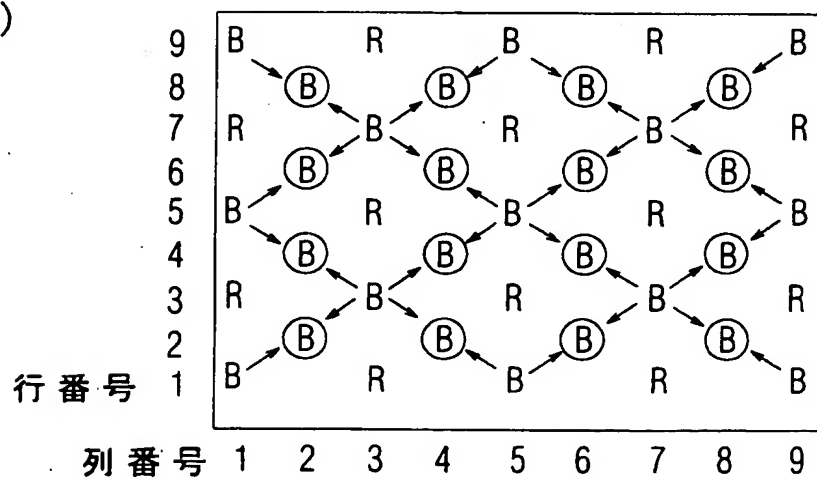
行 番 号

列 番 号 1 2 3 4 5 6 7 8 9

(B)



(C)



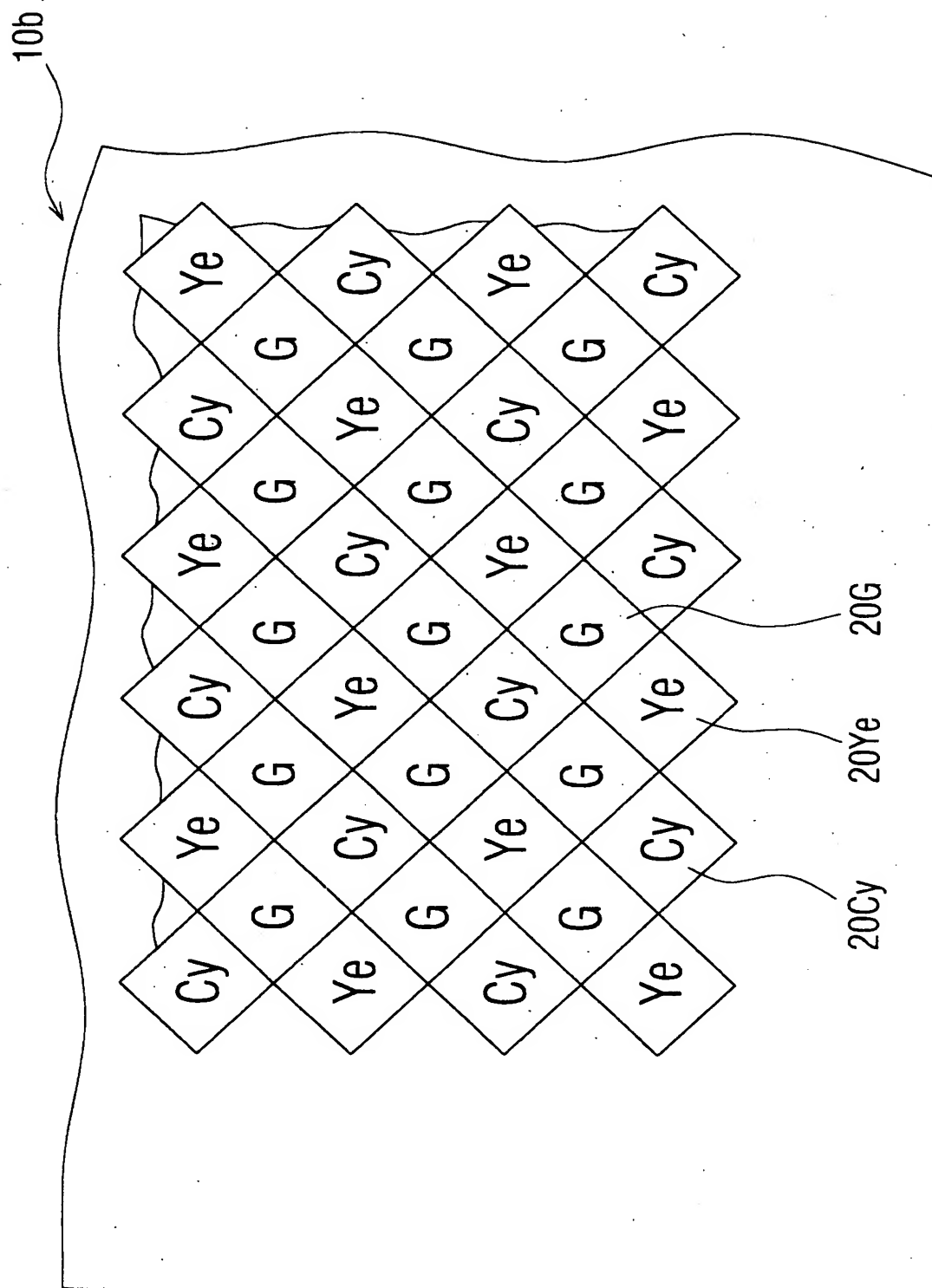
【図 4】

9									
8	P		P		P		P		
7									
6	P		P		P		P		
5									
4	P		P		P		P		
3									
2	P		P		P		P		
行 番 号 1									
	列 番 号 1	2	3	4	5	6	7	8	9

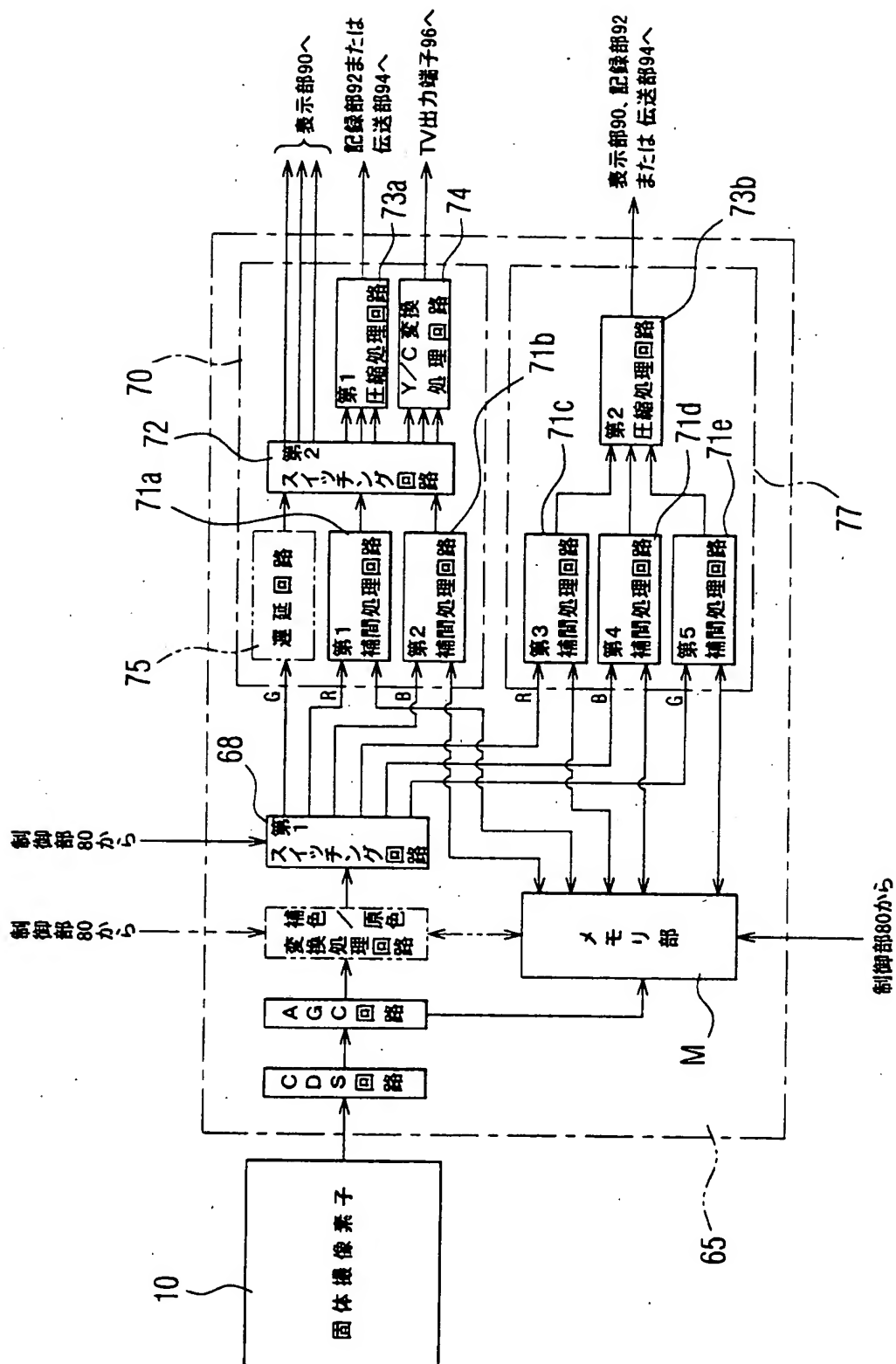
【図5】

9	P		P		P		P		P
8		P		P		P		P	
7	P		P		P		P		P
6		P		P		P		P	
5	P		P		P		P		P
4		P		P		P		P	
3	P		P		P		P		P
2		P		P		P		P	
1	P		P		P		P		P
行番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
列番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9

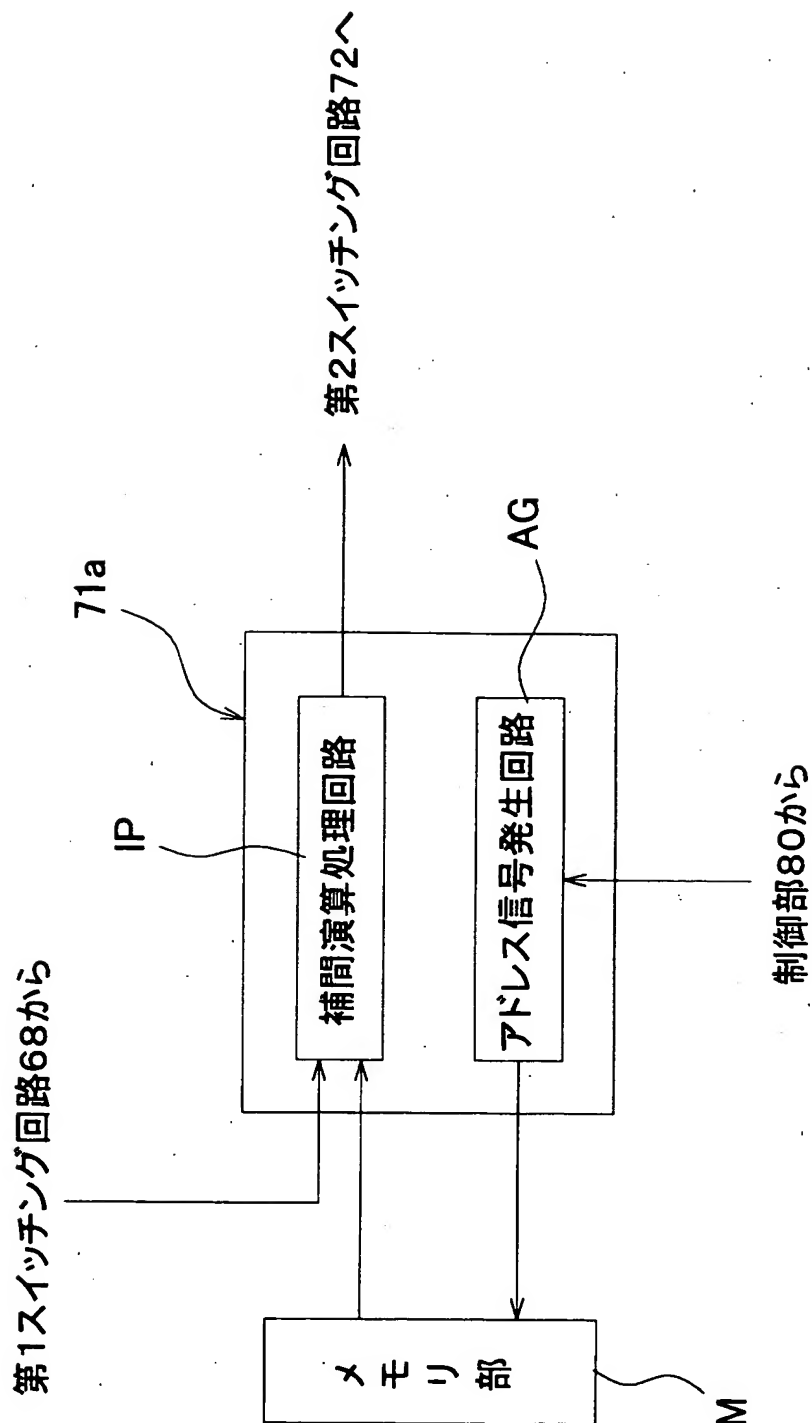
【図6】



【図 7】

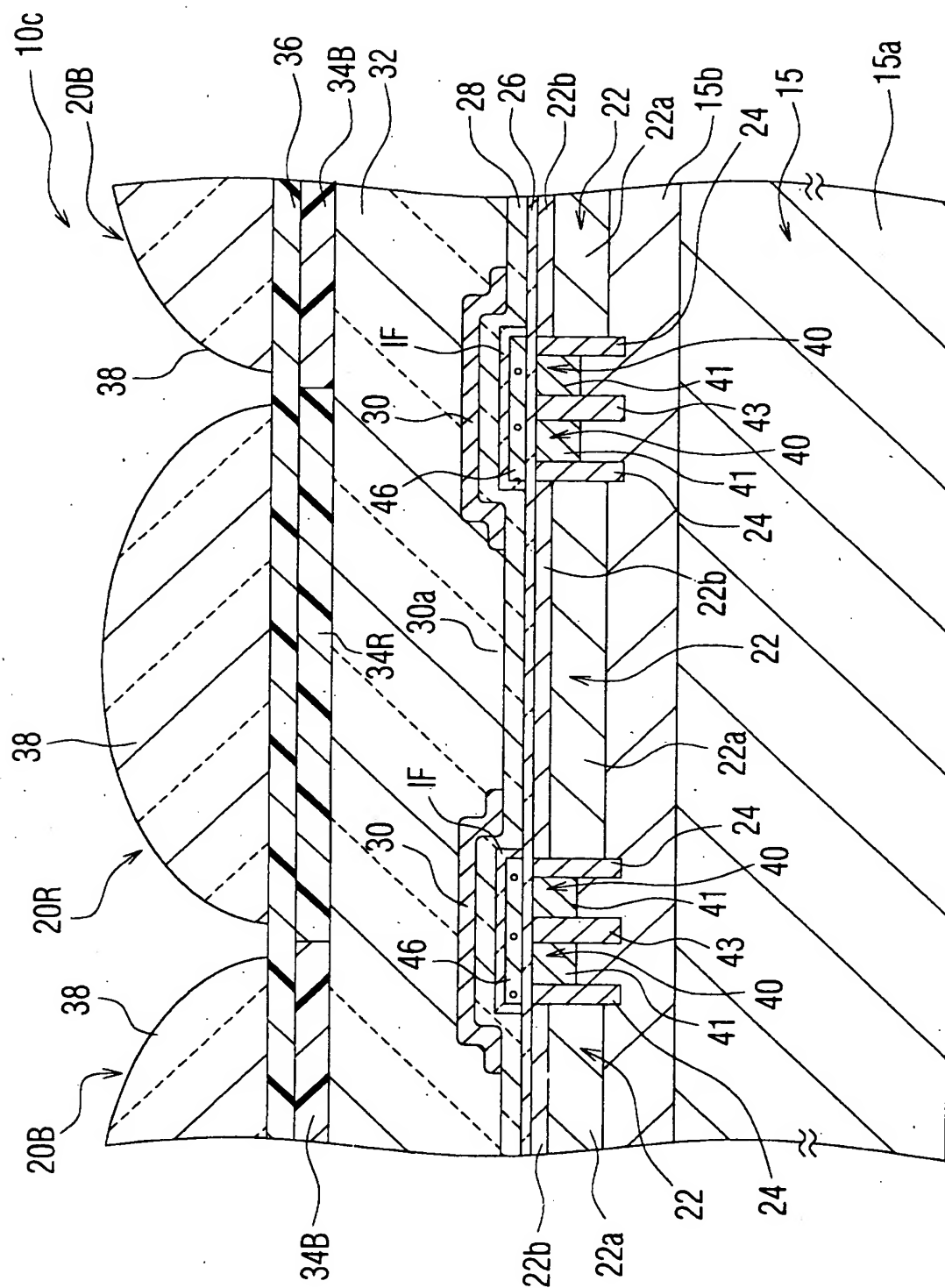


【図 8】

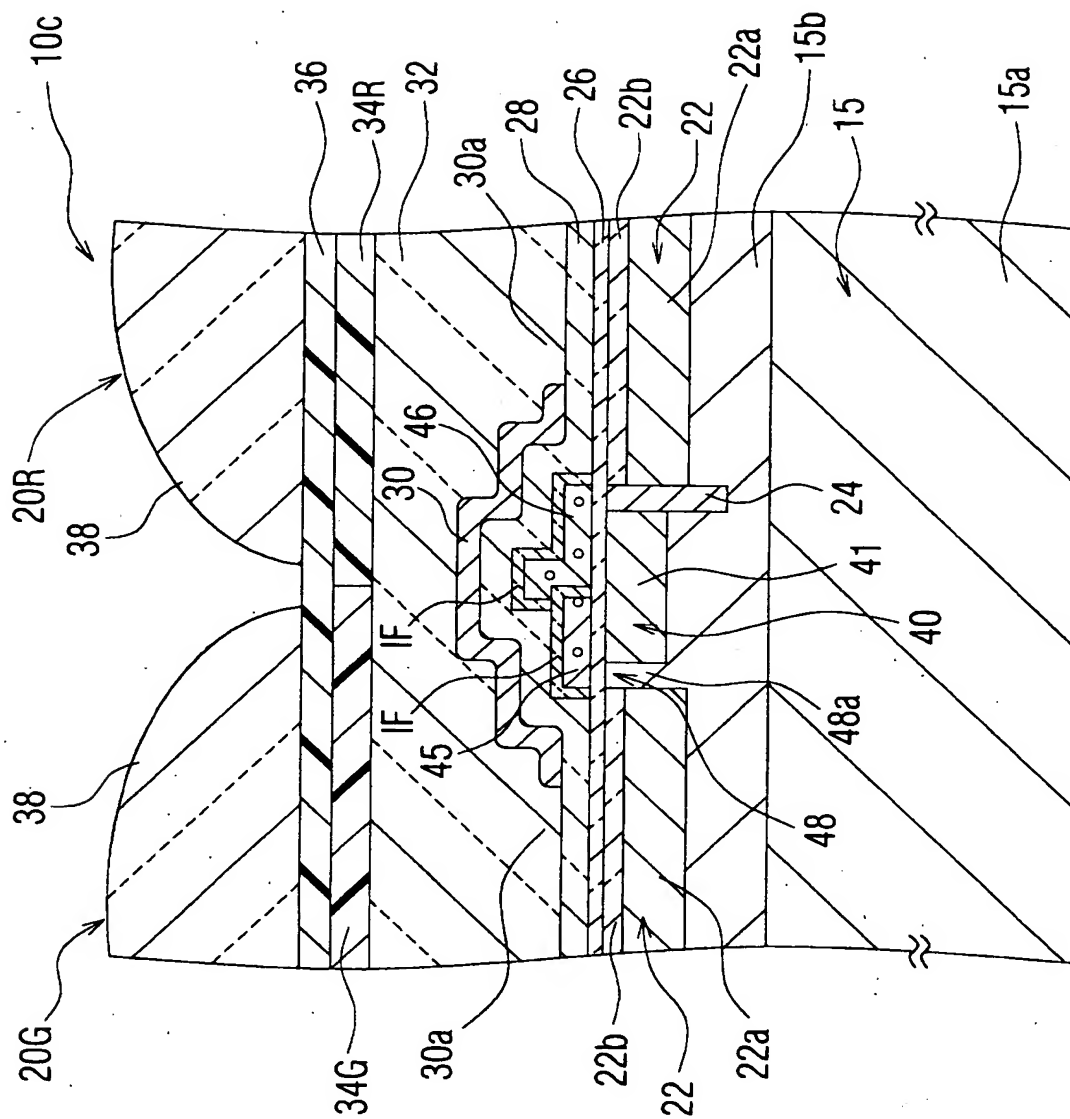




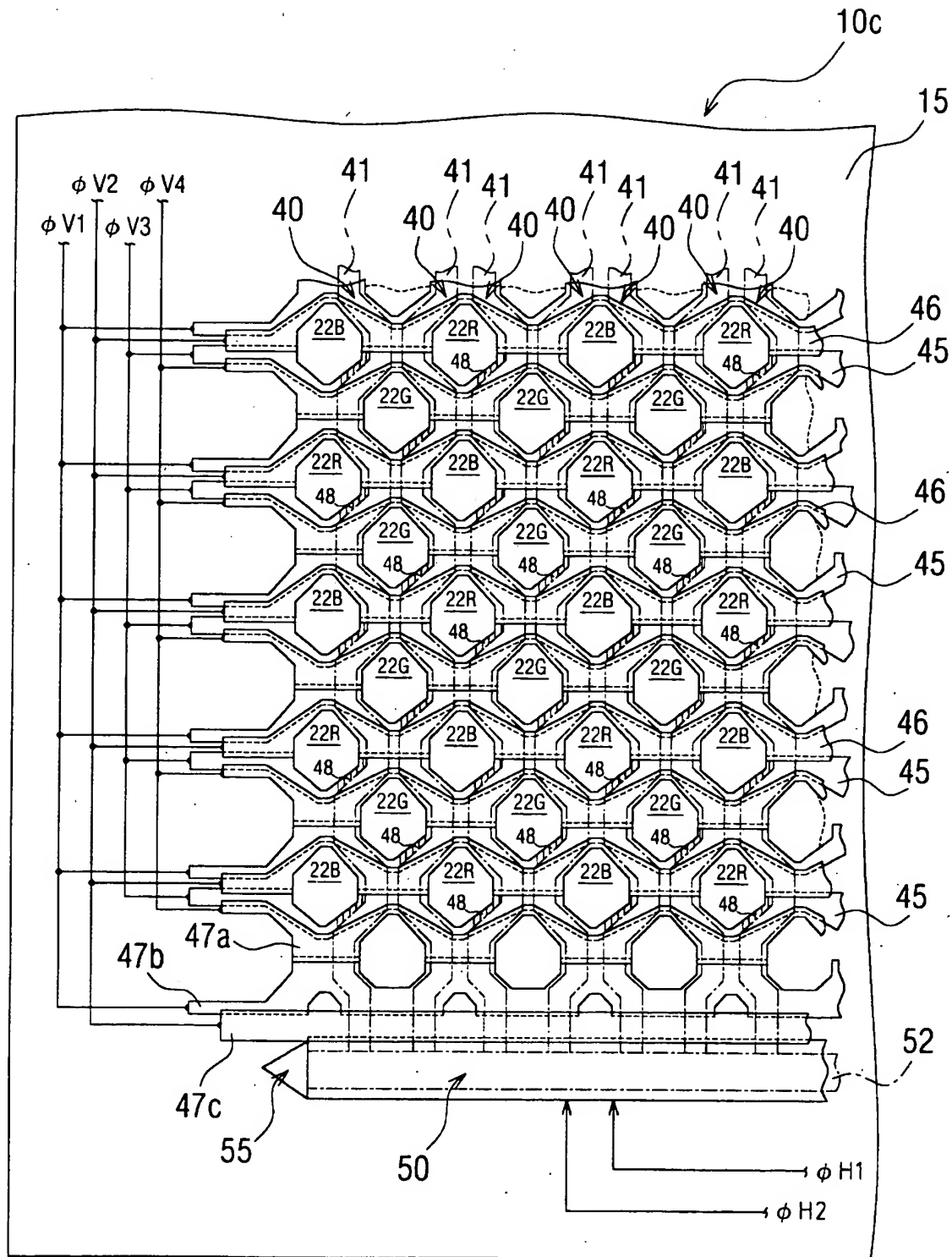
【図 9】



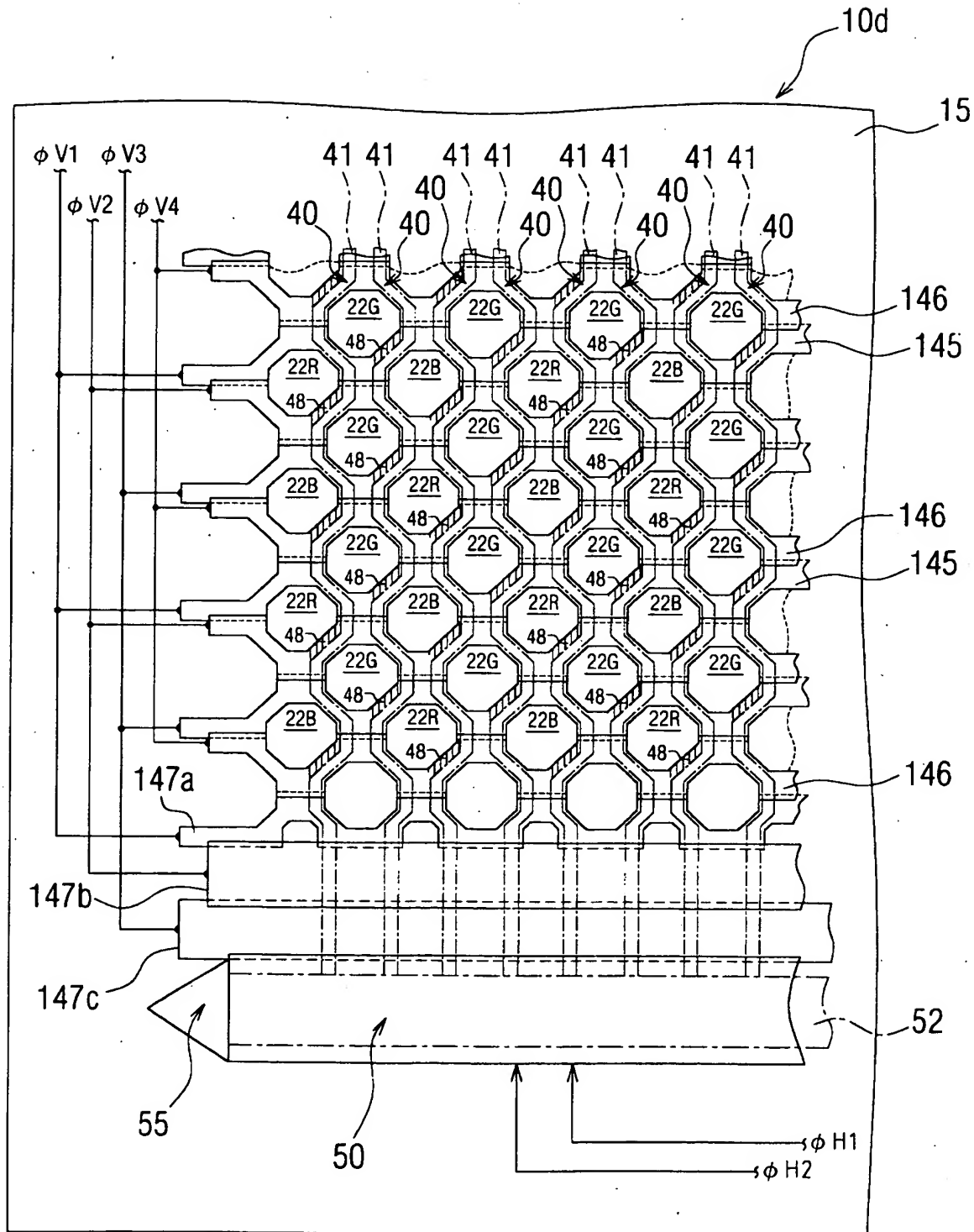
【図 10】



【図 11】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 動きの滑らかな動画をモニタに再生するためには、高いフレーム周波数の下に多数の出力画素信号を所定の順番で出力することが必要であるため、出力画素信号を生成するための信号処理回路には高い処理能力が求められ、それに伴って生産性は低下し、製造コストは上昇する。

【解決手段】 検出する色情報に基づいて少なくとも3種類に分類される多数個のカラー画素が複数行、複数列に亘って画素ずらし配置され、該多数個のカラー画素のうち少なくとも1種類のカラー画素が行方向および列方向に関して正方格子状に分布する固体撮像素子を用いて固体撮像装置を構成し、例えば動画用の出力画素信号を生成する際には、正方格子状に分布する1種類のカラー画素それぞれからの画素信号は補間処理せず、他の種類のカラー画素それぞれからの画素信号は補間処理して出力画素信号を生成する。

【選択図】 図7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391051588]

1. 変更年月日	1991年 7月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地
氏 名	富士フイルムマイクロデバイス株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社